

544095

Rec'd PCT/FTO 01 AUG 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. August 2004 (19.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/070965 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04B 1/52**,
H03H 9/58, H01P 1/213

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHMIDHAMMER, Edgar** [DE/DE]; Hochgernstr. 28, 83371 Stein (DE). **TIKKA, Pasi** [FI/DE]; Im Mitterfeld 6A, 82024 Taufkirchen (DE). **STOEMMER, Ralph** [DE/DE]; Hohenbrunner Str. 36, 85579 Neubiberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/014352

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2003 (16.12.2003)

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55, 80339 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(30) Angaben zur Priorität:
103 05 379.4 10. Februar 2003 (10.02.2003) DE

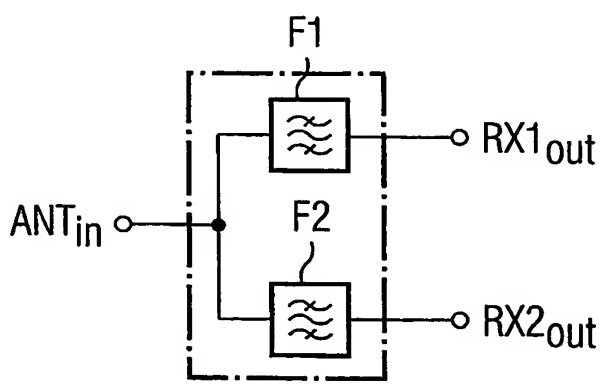
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EPCOS AG** [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: FRONT-END CIRCUIT COMPRISING THIN-FILM RESONATORS

(54) Bezeichnung: FRONTENDSCHALTUNG MIT DÜNNSCHICHT-RESONATOREN



(57) Abstract: The invention relates to a front-end circuit for separating different frequency bands, which is suitable for several mobile radio systems. According to the invention, the frequency bands are separated by means of band-pass filters that are mounted in parallel signal paths and are embodied based on thin-film resonators which allow a high degree of selection between the frequency bands due to the high quality thereof.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine für mehrere Mobilfunk-Systeme geeignete Frontendschaltung zur Trennung verschiedener Frequenzbänder. Die Trennung der Frequenzbänder erfolgt erfindungsgemäß durch in parallelen Signalpfaden geschaltete Bandpaßfilter, die auf der Basis der Dünnschicht-Resonatoren ausgeführt sind, die aufgrund ihrer hohen Güte eine hohe Selektion zwischen den Frequenzbändern ermöglichen.

WO 2004/070965 A1

Beschreibung

FRONTENDSCHALTUNG MIT DÜNNSCHICHT-RESONATOREN

5

Die Erfindung betrifft eine Frontendschaltung für verschiedene Mobilfunk-Systeme mit voneinander unterschiedlichen Frequenzbändern.

- 10 Die Trennung der Frequenzbänder in einem Frontend-Modul der mobilen Kommunikation kann beispielsweise mittels Schaltdioden erfolgen, was eine aufwendige und kostspielige Lösung darstellt.
- 15 Zur Trennung verschiedener Frequenzbänder in einem Bauelement mit einem gemeinsamen Antennenanschluß kann auch eine Frequenzweiche (oder Diplexer) genutzt werden, die aus passiven Schaltungselementen besteht. Ein Diplexer ist meist im Empfangspfad zwischen einer Antenne und mehreren
- 20 Empfängern geschaltet, wobei pro Frequenzband vorzugsweise ein Empfänger vorgesehen ist. Die Trennung zweier Frequenzbänder in einem Bauelement mit einem gemeinsamen Antennenanschluß kann beispielsweise durch Anordnung eines Tiefpaßfilters in einem ersten Signalpfad und eines
- 25 Hochpaßfilters in einem zweiten, parallel dazu angeordneten Signalpfad erfolgen. In jedem Signalpfad der so gebildeten Frequenzweiche wird ein Empfangskreis mit einem Bandpaßfilter nachgeschaltet, wobei das Bandpaßfilters an die Frequenzweiche oft mit einem Anpassungsnetzwerk angepaßt
- 30 werden muß, wobei ein großer Flächenbedarf entsteht.

Bei bekannten Bauelementen muß die Frequenzweiche eingangsseitig (im jeweiligen Signalpfad) meist mit weiteren Komponenten, z. B. mit einem Anpassungsnetzwerk verschaltet

35 werden, um eine hohe Isolation der Frequenzbänder gegeneinander zu gewährleisten. Die Elemente des

Anpassungsnetzwerks weisen allerdings ohmsche Verluste auf und nehmen meist viel Platz in Anspruch.

Aus der Druckschrift EP 0400833 B1 ist beispielsweise ein
5 Mikrowellen-Diplexer zur Verarbeitung eines polarisierten
Signals bekannt, der einen Wellenleiter und mehrere
symmetrisch über dem Umfang des Wellenleiters angeordnete
Bandpaß-Resonatoranordnungen aus Hohlleitern aufweist. Dieser
Diplexer ist für Radar-Anwendungen bei Höchstfrequenzen
10 anwendbar. Wegen erhöhtem Platzbedarf bei Mobilfunk-
Frequenzen ist allerdings ein solcher Diplexer nicht für den
Einsatz in Mobilfunk-Endgeräten geeignet.

Die bisher bekannten Frontendschaltungen, die Diplexer
15 enthalten, zeichnen sich durch eine vergleichsweise hohe
Einfügedämpfung des elektrischen Signals aus.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine für
mehrere Mobilfunk-Systeme mit unterschiedlichen
20 Frequenzbändern geeignete Frontendschaltung anzugeben, die
eine geringe Einfügedämpfung aufweist.

Die Erfindung gibt eine Frontendschaltung für zumindest zwei
Mobilfunk-Systeme mit voneinander unterschiedlichen
25 Frequenzbändern an, wobei jedem Mobilfunk-System ein
Frequenzband zugeordnet ist. Die Frontendschaltung weist
a) einen gemeinsamen, eingangsseitig angeordneten
Antennenanschluß,
b) zumindest zwei mit dem Antennenanschluß elektrisch
30 verbundene, parallel zueinander angeordnete Signalpfade, und
c) ausgangsseitig angeordnete, für jeden Signalpfad
individuelle elektrische Tore, die mit Nachstufen-Schaltungen
verschaltbar sind, auf. Dabei ist jedem Signalpfad ein
eigenes Frequenzband zugeordnet und in jedem Signalpfad ein
35 Bandpaßfilter angeordnet. Das Bandpaßfilter enthält im
Wesentlichen Dünnschicht-Resonatoren und ist direkt mit dem
Antennenanschluß verbunden.

Die erfindungsgemäße Frontendschaltung weist aufgrund hoher Güte der Dünnschicht-Resonatoren eine geringe Einfügedämpfung bei einer hohen Selektion (z. B. besser als 20 dB) zwischen
5 den Bändern auf. Erfindungsgemäß gelingt es, eine Frequenzweiche bereits durch ein Bandpaßfilter pro Signalpfad in einem einzigen Bauelement, d. h. ohne verlustbehaftete Stoßstelle und Anpassungsnetzwerk, zu realisieren und dadurch Signalverluste zu reduzieren.

10

Die Mehrschicht-Technologie, in der Dünnschicht-Resonatoren ausgeführt sind, hat gegenüber der vergleichbaren SAW-Technologie (SAW = Surface Acoustice Wave) den Vorteil, daß die Resonanzfrequenz der Resonatoren nicht durch horizontal
15 nebeneinander angeordnete Strukturen, sondern durch die Schichtdicken, also durch den vertikalen Aufbau eines Dünnschicht-Resonators, bestimmt wird. Dabei können die Schichtdicken, die i. d. R. mehr als 10 µm betragen, besser kontrolliert werden als die horizontalen Abmessungen der
20 fingerartigen Elektroden der SAW-Bauelemente, die bei üblichen Mobilfunk-Frequenzen bei ca. 1 µm liegen.

Die Dünnschicht-Resonatoren sind vorzugsweise in einer Ladder-Type- oder Lattice-Type-Anordnung miteinander
25 verschaltet. Es kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß in zumindest einem der Signalpfade ein Balun geschaltet ist. Der Balun kann z. B. in zumindest einem der Signalpfade zwischen dem Bandpaßfilter und dem entsprechenden elektrischen Tor geschaltet sein.

30

Ein Balun kann beispielsweise auf der Basis von mehreren aufeinander gestapelten und/oder miteinander zumindest teilweise akustisch gekoppelten Dünnschicht-Resonatoren
35 realisiert sein. Die zusammengesetzten Dünnschicht-Resonatoren können miteinander so verschaltet sein, daß sie eine Filterschaltung mit einer Balun-Funktionalität realisieren.

Neben einer integrierten Balun-Funktionalität kann die erfindungsgemäße Schaltung auch weitere Funktionen erfüllen. Insbesondere kann eine Impedanztransformation durch ein
5 geeignetes Design realisiert werden.

Neben Dünnschicht-Resonatoren können in das erfindungsgemäße Frontendmodul weitere Elemente, z. B. Kapazitäten, Induktivitäten und Leitungen oder Leitungsabschnitte
10 integriert werden, die vorzugsweise im gleichen Prozeßschritt wie die Dünnschicht-Resonatoren hergestellt werden. Eine kompakte Anordnung mehrerer Komponenten in einem Modul hat den Vorteil, daß die Zuleitungsverluste und/oder unerwünschte Kopplungen zwischen den Komponenten reduziert werden.

15 Eine erfindungsgemäße Frontendschaltung zeichnet sich durch eine flexible Ausgestaltung hinsichtlich ihrer Ein- bzw. Ausgangsimpedanz aus und kann an Kundenspezifikationen einfach angepaßt werden.

20 Im Unterschied zu bisher bekannten, zur Übertragung elektrischer Signale in nur eine Richtung geeigneten Multiband-Frontendschaltungen ermöglicht die erfindungsgemäße Frontendschaltung die Übertragung von sowohl Empfangs- als
25 auch Sendesignalen in einem Signalpfad durch eine hohe Flankensteilheit der Übertragungsfunktion.

In einer vorteilhaften Variante der Erfindung werden mehrere Dünnschicht-Resonatoren enthaltende Bandpaßfilter zu einem
30 Duplexer verschaltet, wobei der entsprechende Signalpfad einen Empfangspfad und einen Sendepfad aufweist. Dem Duplexer kann dann im Empfangspfad ein LNA (Low Noise Amplifier) und/oder im Sendepfad ein Leistungsverstärker nachgeschaltet sein, wobei die gesamte Schaltung als ein modulares
35 Bauelement realisiert ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Figuren näher erläutert. Die Figuren 2 bis 4 zeigen ganz oder ausschnittsweise verschiedene erfindungsgemäße Frontendschaltungen.

- Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild einer bekannten Frontendschaltung (a) und beispielhafte Realisierungen einer Frequenzweiche (b, c)
- Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Frontendschaltung
- Figur 3 zeigt eine erfindungsgemäße Frontendschaltung mit einem Balun
- Figur 4 zeigt eine erfindungsgemäße Frontendschaltung, die zur Übertragung der Sende-/Empfangssignale in zwei Frequenzbändern geeignet ist
- Figur 5 zeigt eine beispielhafte Duplexer-Sschaltung

In Figur 1a ist ein Blockschaltbild eines bekannten Frontend-Moduls DI (Frequenzweiche) mit einem Antennenanschluß ANT_{in} und zwei Ausgangstoren $RX1_{out}$ und $RX2_{out}$ für einen ersten und einen zweiten Signalpfad gezeigt. Figuren 1b und 1c zeigen beispielhafte aus passiven Elementen gebildete Schaltungen, die eine bekannte Frequenzweiche realisieren.

In Figur 2 sind allgemeine Merkmale der Erfindung anhand eines Blockschaltbildes eines erfindungsgemäßen Bauelements erläutert.

In Figur 2 ist eine erfindungsgemäße Frontendschaltung schematisch dargestellt. Die Frontendschaltung besteht aus zwei parallel verschalteten und direkt an eine gemeinsame Antenne anschließbaren Bandpaßfiltern F1 und F2.

Im in Figur 3 gezeigten vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist in den Signalpfaden eines Frontendmoduls jeweils ein Balun BA1, BA2 angeordnet, der vorzugsweise in gleicher Technologie wie die Bandpaßfilter F1 und F2 ausgeführt ist.

5

Figur 4 zeigt ein erfindungsgemäßes Frontendmodul, das zur Übertragung von Sende-/Empfangssignalen zweier Mobilfunksysteme, z. B. GSM 900 und GSM 1800, geeignet ist. Der Duplexer D1 ist im Signalpfad 1 angeordnet und weist die in Figur 5 gezeigten, mehrere Dünnschicht-Resonatoren enthaltenden Bandpaßfilter F1A und F1B auf.

10

Jeder Signalpfad 1 oder 2 ist in einen Empfangspfad RX und einen Sendepfad TX aufgeteilt, wobei die Richtung der Signalübertragung in den beiden Pfaden RX und TX entgegengesetzt ist. Das innerhalb des Duplexers D1 im Sendepfad TX angeordnete Bandpaßfilter F1A ist direkt mit dem Antennenanschluß ANT_{in} verbunden. Das innerhalb des Duplexers D1 im Empfangspfad RX angeordnete Bandpaßfilter F1B ist an den Antennenanschluß ANT_{in} über eine $\lambda/4$ -Leitung angeschlossen. Der im Signalpfad 2 angeordnete zweite Duplexer D2 ist analog dazu aufgebaut, allerdings für ein anderes Frequenzband ausgelegt. Die Duplexer D1 oder D2 sind jeweils direkt mit dem Antennenanschluß verbunden.

20

Die Übertragungsfrequenz des Empfangssignals eines Mobilfunksystems unterscheidet sich i. d. R. von derjenigen des Sendesignals dieses Mobilfunk-Systems. Daher haben die Bandpaßfilter F1A und F1B etwas unterschiedliche Mittenfrequenzen. Im Sinne der vorliegenden Erfindung werden die nahe beieinander liegenden Sende- und Empfangsbänder desselben Mobilfunk-Systems jedoch als ein einziges Frequenzband betrachtet.

30

Im Anschluß an den Duplexer D1 (bzw. D2) ist im Empfangspfad ein LNA (low noise amplifier) V11 (bzw. V21) vorgesehen, der

35

zwischen dem Duplexer D1 (bzw. D2) und einem zusätzlichen Bandpaßfilter F11 (bzw. F21) geschaltet ist.

- 5 Im Sendepfad ist ein Leistungsverstärker V12 (bzw. V22) vorgesehen, der zwischen den Duplexer D1 (bzw. D2) und einen zusätzlichen Bandpaßfilter F12 (bzw. F22) geschaltet ist.

- 10 In Signalpfaden des erfindungsgemäßen Frontendmoduls kann der Empfangspfad RX und/oder der Sendepfad TX zur Führung eines symmetrischen Signals vorgesehen sein. Die Balun-Funktionalität kann z. B. in der Duplexerschaltung D1 bzw. D2 integriert sein.

- 15 Neben den in den Ausführungsbeispielen und den dazugehörigen Figuren vorgestellten Verwirklichungen der Erfindung sind noch eine Reihe weiterer Kombinationen denkbar, die durch Weglassen einzelner Komponenten oder durch Kombination einzelner Komponenten der beschriebenen Ausführungsbeispiele erhalten werden können.

Patentansprüche

1. Frontendschaltung (DX) für zumindest zwei Mobilfunk-Systeme mit voneinander unterschiedlichen
5 Frequenzbändern, wobei jedem Mobilfunk-System ein Frequenzband zugeordnet ist,
 - mit einem gemeinsamen, eingangsseitig angeordneten Antennenanschluß (ANT_{in}),
 - mit zumindest zwei mit dem Antennenanschluß (ANT_{in})
10 elektrisch verbundenen, parallel zueinander angeordneten Signalpfaden ($RX1$, $RX2$), wobei ein Signalpfad einem Mobilfunk-System zugeordnet ist, und
 - mit ausgangsseitig angeordneten, für jeden Signalpfad individuellen elektrischen Toren ($RX1_{out}$, $RX2_{out}$), die mit
15 Nachstufen-Schaltungen verschaltbar sind, wobei jedem Signalpfad ($RX1$, $RX2$) ein eigenes Frequenzband zugeordnet ist, wobei in jedem Signalpfad ($RX1$, $RX2$) ein Bandpaßfilter ($F1$, $F2$) angeordnet ist,
20 wobei das Bandpaßfilter ($F1$, $F2$) im Wesentlichen Dünnschicht-Resonatoren (RE) enthält und direkt mit dem Antennenanschluß verbunden ist.
2. Frontendschaltung nach Anspruch 1,
25 bei der in zumindest einem der Signalpfade ($RX1$, $RX2$) ein Balun geschaltet ist.
3. Frontendschaltung nach Anspruch 2,
bei der der Balun in zumindest einem der Signalpfade
30 ($RX1$, $RX2$) zwischen dem Bandpaßfilter ($F1$, $F2$) und den elektrischen Toren ($RX1_{out}$, $RX2_{out}$) geschaltet ist.
4. Frontendschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei der das Bandpaßfilter ($F1$, $F2$) eine Balun-
35 Funktionalität aufweist.

5. Frontendschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
bei der zumindest zwei der Dünnschicht-Resonatoren
aufeinander gestapelt und/oder miteinander akustisch
verkoppelt sind und dabei einen zusammengesetzten
5 Resonator bilden.
6. Frontendschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
die eine Trennung von Frequenzbändern mit einer Selektion
von mindestens 20 dB gewährleistet.
- 10 7. Frontendschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
bei der in zumindest einem der Signalpfade (RX1, RX2)
mehrere zu einem Duplexer (D1, D2) verschaltete
Bandpaßfilter (F1, F2) mit Dünnschicht-Resonatoren
15 angeordnet sind,
wobei dieser Signalpfad (RX1, RX2) einen Empfangspfad
(RX) und einen Sendepfad (TX) aufweist.
8. Frequenzweichen-Modul nach Anspruch 7,
20 bei dem dem Duplexer (D1, D2) im Empfangspfad (RX) ein
LNA (V1) und/oder im Sendepfad (TX) ein
Leistungsverstärker (V2) nachgeschaltet ist.
9. Frequenzweichen-Modul nach Anspruch 7 oder 8,
25 bei dem dem Duplexer (D1, D2), dem LNA (V1) und/oder dem
Leistungsverstärker (V2) ein weiteres Bandpaßfilter (F11,
F21) nachgeschaltet ist.
10. Frequenzweichen-Modul nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
30 bei dem in zumindest einem der Signalpfade (RX1, RX2),
der Empfangspfad (RX) und/oder der Sendepfad (TX) zur
Führung eines symmetrischen Signals vorgesehen sind.

FIG 1A

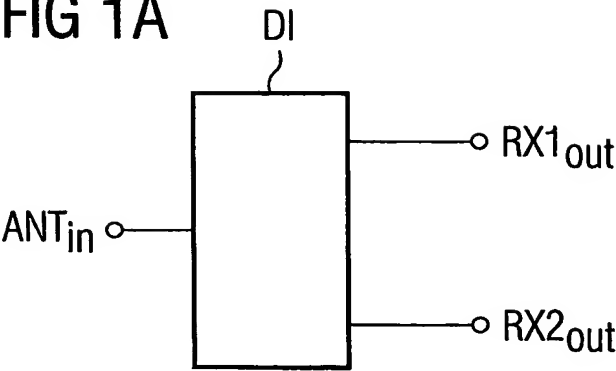


FIG 1B

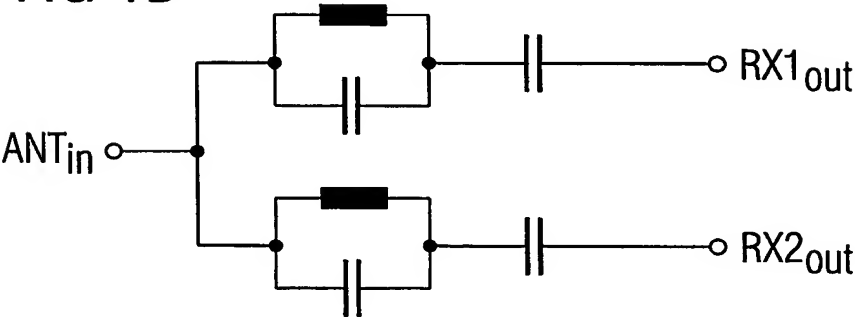


FIG 1C

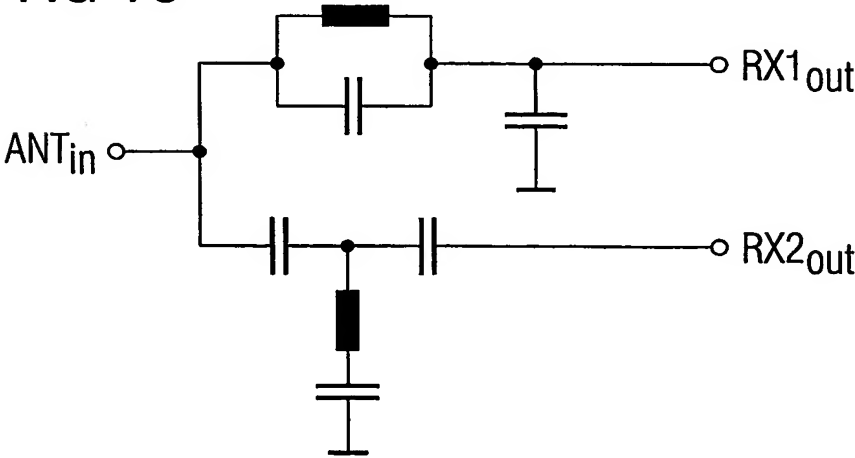


FIG 2

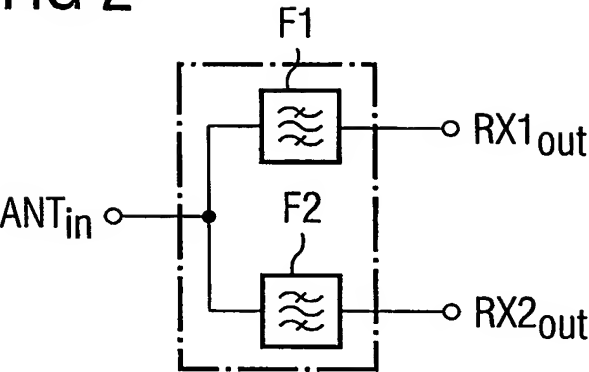


FIG 3

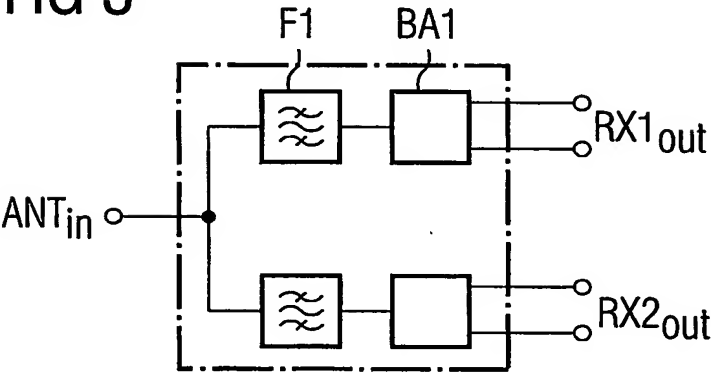


FIG 4

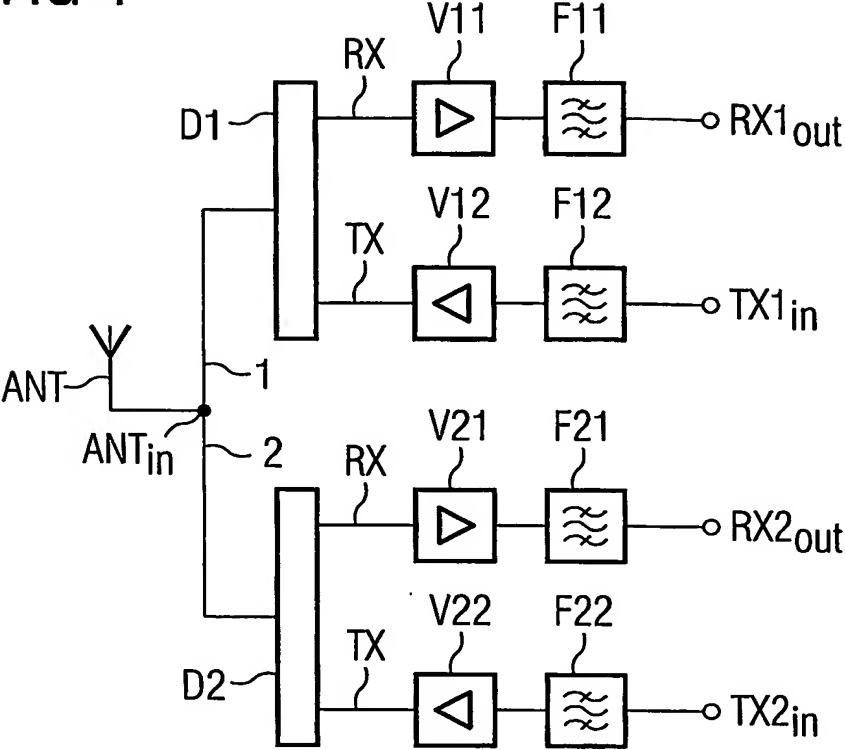
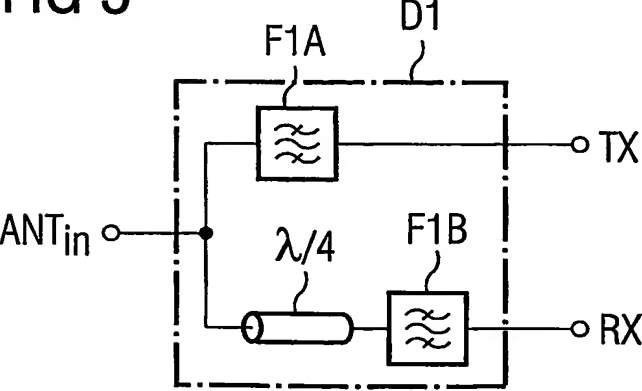


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/14352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B1/52 H03H9/58 H01P1/213

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04B H03H H01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 880 227 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 25 November 1998 (1998-11-25) page 26, line 50 -page 27, line 39; figures 16-18 page 11, line 33 - line 46; figure 5 page 21, line 25 - line 50	1-10
X	US 6 472 954 B1 (FIGUEREDO DOMINGO ET AL) 29 October 2002 (2002-10-29) column 1, line 12 -column 2, line 67	1,5,7,8
P,X	WO 03/085853 A (NOKIA CORP ;NOKIA INC (US)) 16 October 2003 (2003-10-16) page 1, line 14 -page 2, line 20 page 10, line 11 - line 24 page 12, line 2 figures 1,4A,6	1-4,6-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 April 2004

Date of mailing of the international search report

27/04/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Masche, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Publication No

PCT/EP 03/14352

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 880227	A	25-11-1998	US 5910756 A	08-06-1999
			EP 0880227 A2	25-11-1998
			JP 11088111 A	30-03-1999
US 6472954	B1	24-10-2002	US 2002153965 A1	24-10-2002
			EP 1253713 A2	30-10-2002
			JP 2003022074 A	24-01-2003
WO 03085853	A	16-10-2003	WO 03085853 A1	16-10-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Patentzeichen

PCT/EP 03/14352

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04B1/52 H03H9/58 H01P1/213

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B H03H H01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwandete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 880 227 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 25. November 1998 (1998-11-25) Seite 26, Zeile 50 -Seite 27, Zeile 39; Abbildungen 16-18 Seite 11, Zeile 33 - Zeile 46; Abbildung 5 Seite 21, Zeile 25 - Zeile 50	1-10
X	US 6 472 954 B1 (FIGUEREDO DOMINGO ET AL) 29. Oktober 2002 (2002-10-29) Spalte 1, Zeile 12 -Spalte 2, Zeile 67	1,5,7,8.
P,X	WO 03/085853 A (NOKIA CORP ;NOKIA INC (US)) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Seite 1, Zeile 14 -Seite 2, Zeile 20 Seite 10, Zeile 11 - Zeile 24 Seite 12, Zeile 2 Abbildungen 1,4A,6	1-4,6-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/04/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Masche, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internat. Schutzzeichen

PCT/EP 93/14352

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 880227	A	25-11-1998	US	5910756 A	08-06-1999
			EP	0880227 A2	25-11-1998
			JP	11088111 A	30-03-1999
US 6472954	B1	24-10-2002	US	2002153965 A1	24-10-2002
			EP	1253713 A2	30-10-2002
			JP	2003022074 A	24-01-2003
WO 03085853	A	16-10-2003	WO	03085853 A1	16-10-2003